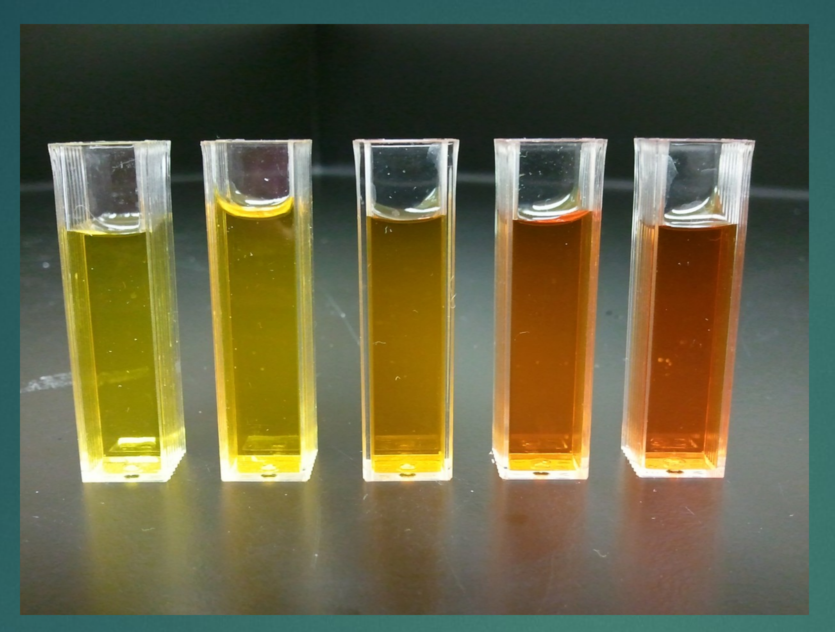


Concentración

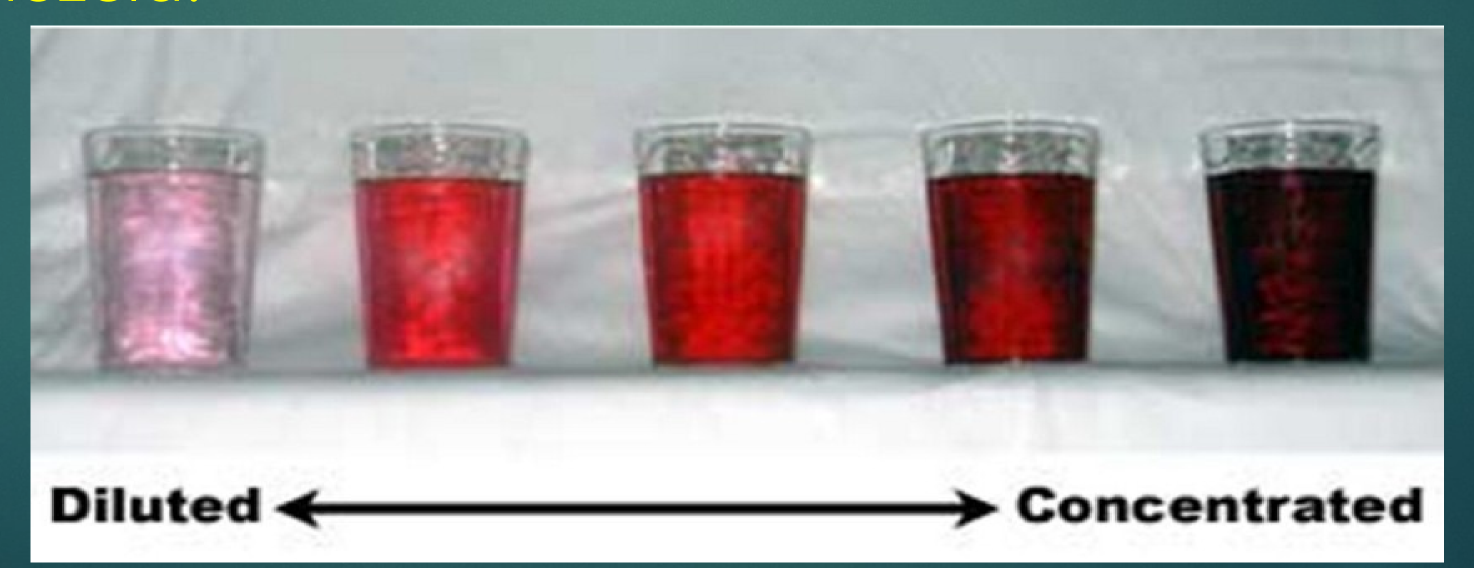
M EN C RAFAEL GOVEA VILLASEÑOR

POR EL CINVESTAV-IPN Y BIÓLOGO POR LA UAM-I

Versión 1.3 18/Marzo/2019 a 2021-04-10

¿Qué es la Concentración?

- Es la medida de qué tanto soluto hay respecto a cierta cantidad de solvente o mezcla.
- Deriva de los lexemas *con-* = cerca de, *centr-* = centro y *-cion* = efecto.
- Es decir se refiere a qué tan cercanas están los componentes de la mezcla.



¿Cuáles unidades de concentración existen?

Hay muchos unidades de concentración. Cada una con sus ventajas y desventajas. Concentraciones...

Porcentuales **Partes por millón** **Partes por billón**

Molares **Normales** **Formales**

Molales **Fracciones molares**

¿Cuáles unidades estudiaremos aquí?

Solamente estas:

Porcentuales **Partes por millón** **Partes por mil millones**

Las demás las dejaremos para después, para cuando sepan más química:

Molares **Normales** **Formales**

Molales **Fracciones molares**

¿Qué es una Solución Porcentual?

Es la solución cuya concentración se expresa en partes de soluto respecto a 100 partes de la Mezcla. Hay variantes:

% v/v Volúmenes de soluto respecto a 100 volúmenes de solución.

% m/v Gramos de soluto respecto a 100 ml de disolución.

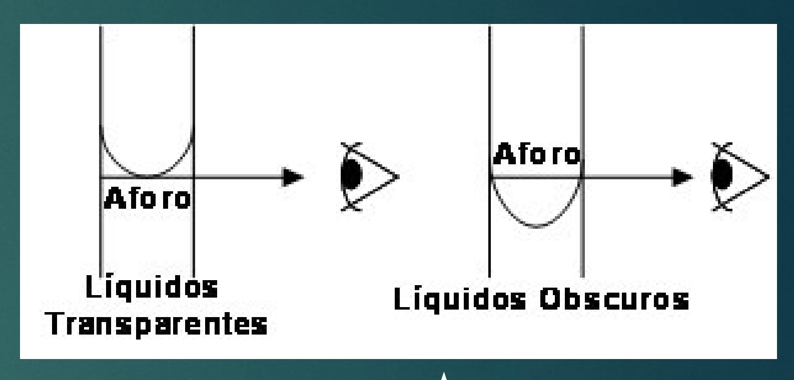
% m/m Partes en gramos de soluto respecto a 100 g de mezcla.

¿Cómo preparar una Solución Porcentual?

Por ejemplo: 100 ml de dicromato de potasio al 8% m/v

Primero pesamos 8 g de la sustancia.





Se disuelve el soluto completamente en unos ⅔ del volumen del matraz volumétrico adecuado

Se añade más solvente hasta debajo de la marca de aforo, se mezcla bien y

finalmente se agregan las gotas de solvente necesarias hasta igualar la marca de aforo

M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Cómo resolvemos un problema de soluciones porcentuales? Ej.1

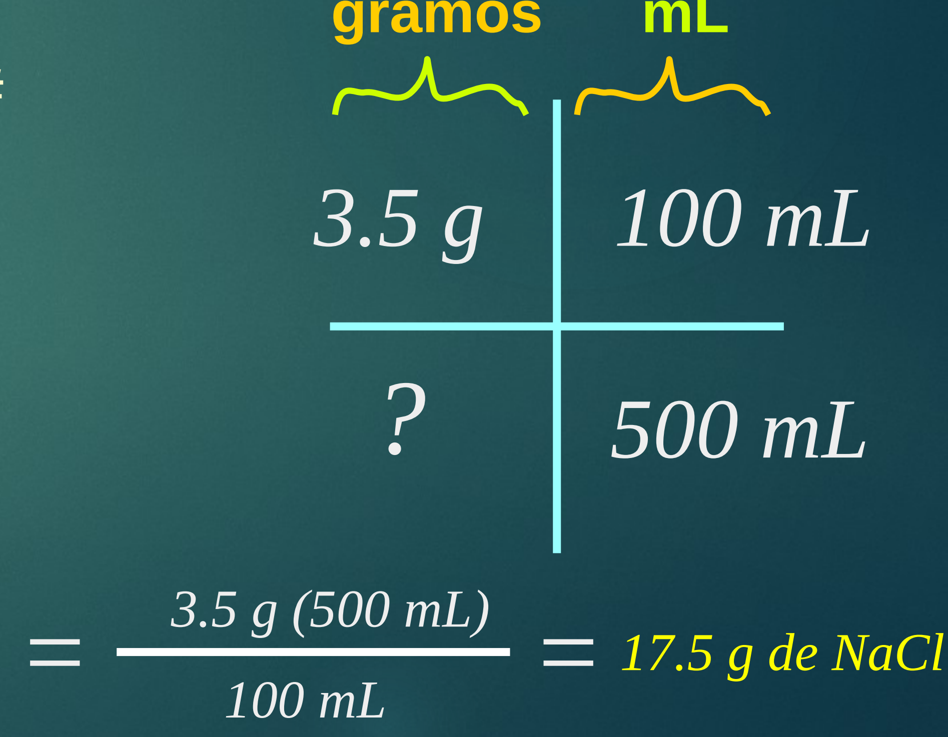
¿cuántos gramos de NaCl se requieren para preparar 500 mL de una solución de dicha sustancia al 3.5 % m/v?

Primero: Planteas una regla de 3 a partir de la definición de una solución porcentual m/v: Es "el # de gramos de soluto en 100 mLde solución"

3.5% = hay 3.5 g de soluto en 100 mL de solución:

Por tanto debe haber x g en 500 mL

Segundo: Resuelves la regla de tres: "Multiplicas los # adyacentes a la incógnita y divides por el # opuesto" Así, el resultado es:



M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Cómo resolvemos un problema de soluciones porcentuales? Ej.2

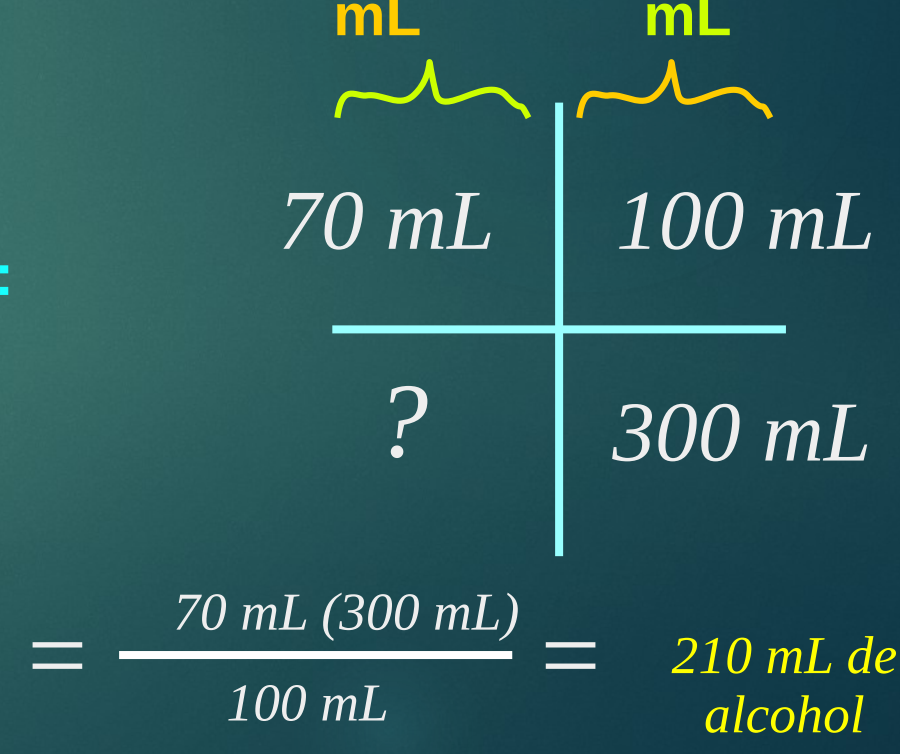
Tienes alcohol isopropílico puro y el médico te indicó que limpies con una solución acuosa al 70% v/v, la mesa donde vas a preparar la inyección a tu hermano ¿cuánto alcohol requieres para preparar 300 mL de la mezcla?

Primero: Planteas una regla de 3 a partir de la definición de una solución porcentual v/v: Es "el # de mL de soluto en 100 mL de solución"

70% = hay 70 mL de soluto en 100 mL de solución:

Por tanto debe haber x mL en 300 mL

Segundo: Resuelves la regla de tres: "Multiplicas los # adyacentes a la incógnita y divides por el # opuesto" Así, el resultado es:



$$? = \frac{70\ mL\ (300\ mL)}{100\ mL} = 210\ mL\ \text{de alcohol}$$

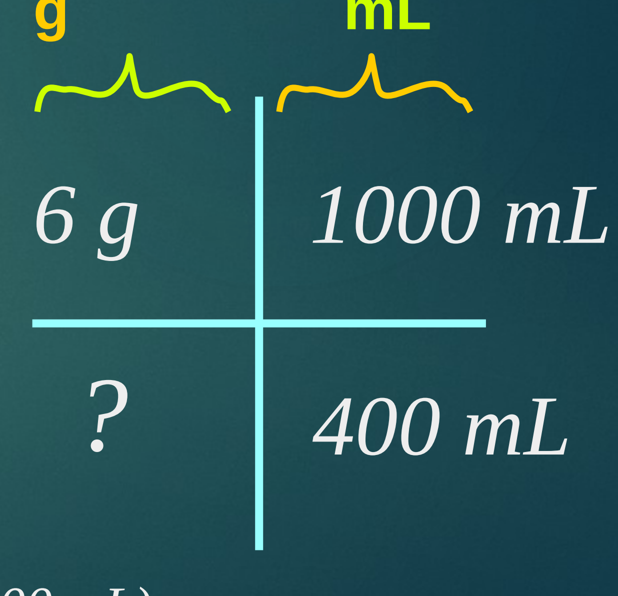
M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Qué es una solución de tantos por 1000 (‰)?

Es la solución cuya concentración se expresa en partes de soluto respecto a mil partes de la Mezcla (ppt en inglés, parts per-thousand).

Las variantes hacen referencia a masa o volumen del soluto y de la mezcla de manera similar a las soluciones porcentuales.

Para preparar 400 mL de una solución aq al 6 ‰ de cualquier soluto



$$? = \frac{6\ g\ (400\ mL)}{1000\ mL} = 2.4\ g\ de\ soluto$$

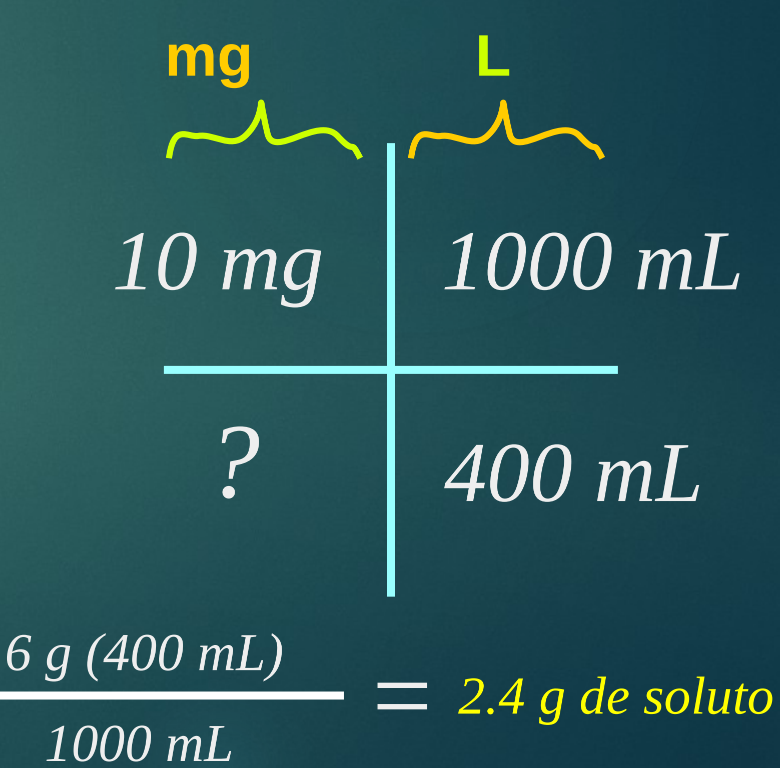
¿Qué es una solución de ppm (Partes por millón)?

Es la solución cuya concentración se expresa en partes de soluto respecto a 1 millón de partes de la Mezcla. (ppm en inglés, parts per-million).

En una mezcla acuosa equivale al # de mg de soluto en un Litro de mezcla.

En una mezcla sólida = al # de mg de soluto en 1 Kg de mezcla.

Para preparar 400 mL de una solución aq al 10 ppm de cualquier soluto



$$? = \frac{6\ g\ (400\ mL)}{1000\ mL} = 2.4\ g\ de\ soluto$$

M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Qué es una Concentración ppm?

Es la solución cuya concentración se expresa en partes de soluto respecto a 1 millón partes de la Mezcla.

Por lo común: medimos las partes de soluto en mg y la mezcla se refiere a 1 Litro de ella.



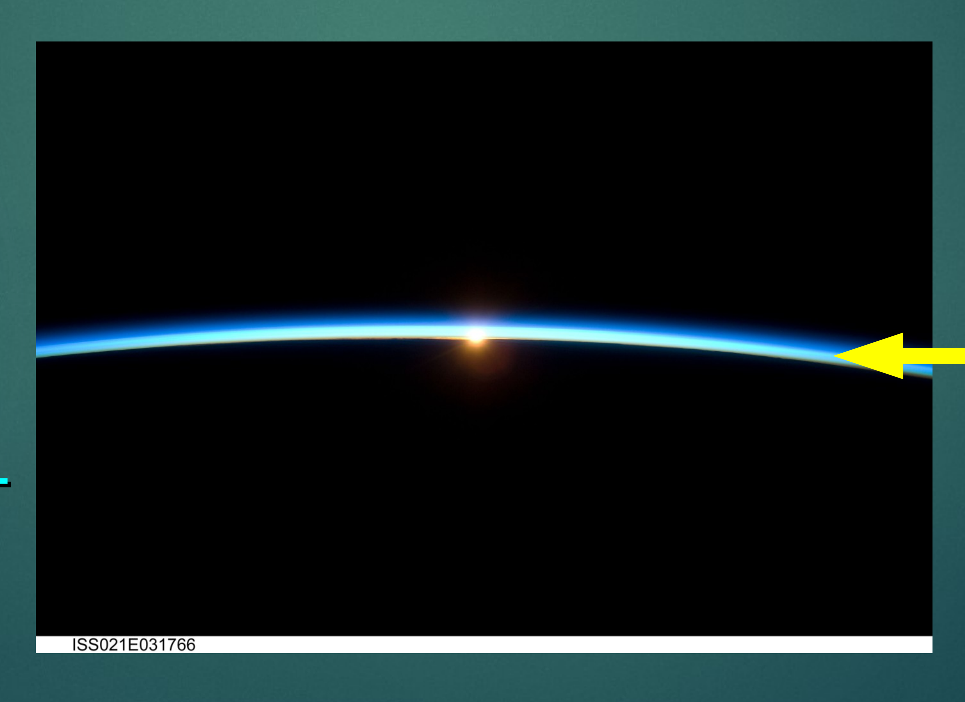
En la atmósfera hay unas 420 ppm de CO_2 y 1.8 ppm de CH_4 (los GEI más relevantes)

M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Qué es una concentración ppb?

Es la solución cuya concentración se expresa en partes de soluto respecto a mil millón partes de la Mezcla (ppb en inglés, parts per-billon).

Por lo común: medimos las partes de soluto en microgramos y la mezcla se refiere a 1 Litro de ella.



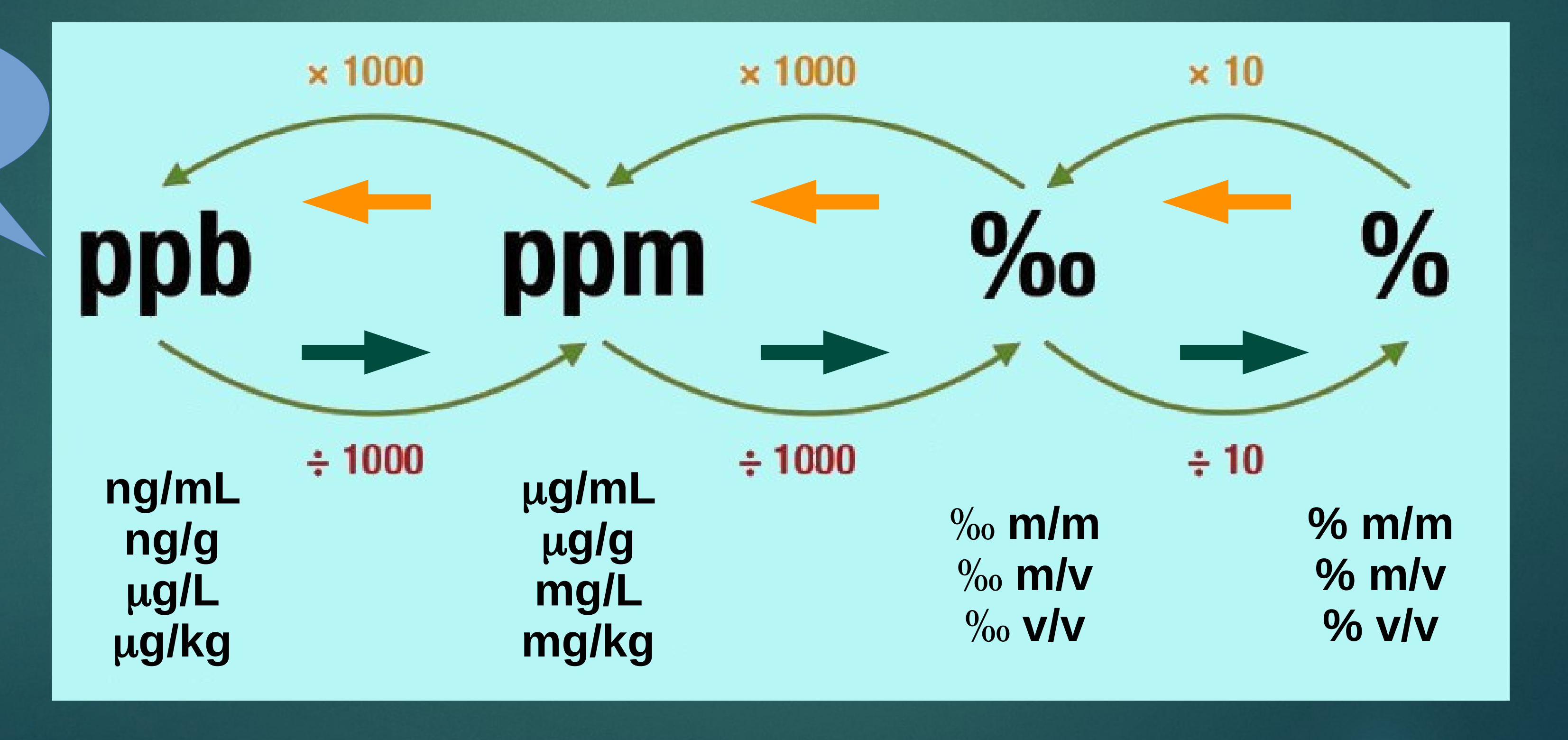
En la atmósfera gases de efecto invernadero muy peligrosos por su poder de calentamiento son el N_2O y el SF_6. Su concentración es de 350 y 8 mil ppb (8 pptr -parts per trillion)

M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Cómo se convierten unas unidades en otras?

Multiplicando al pasar de una unidad grande a otra más pequeña y dividiendo en sentido contrario. Checa el esquema:

Partes en mil millones

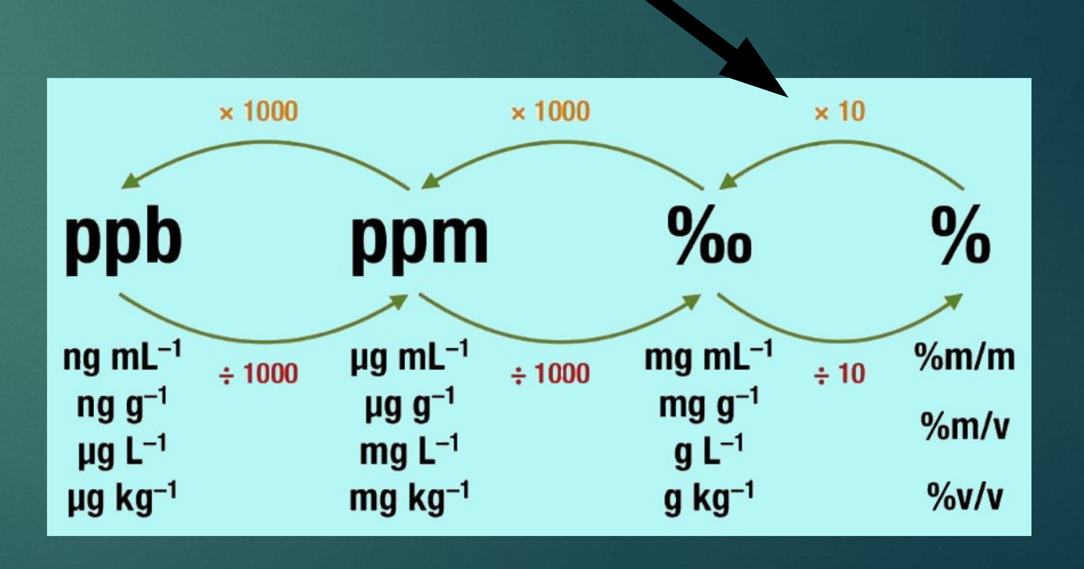


¿Cómo se convierten unas unidades en otras? Ej. 1

La concentración de sal en el agua de mar es de 3.5 % y para expresarlo en tantos por mil simplemente lo multiplicamos por 10:

3.5 % (10) = 35 ‰





M en C Rafael Govea Villaseñor

¿Porqué existen otras unidades de concentración?

Por cuestiones prácticas no es cómodo hablar de una solución al 0.6 %, al 0.0025 % o al 0.0000425 %

Por ello existen unidades Tantos por mil ‰, partes por millón ppm, partes por mil millones = billón inglés (ppb)

Nótese que en inglés 1 billón son solamente mil millones de los nuestros y un trillón inglés es un billón de los nuestros.

Así, 0.6 % = 6 ‰, 0.0025 % = 25 ppm y 0.0000425 % = 425 ppb.

¿Qué es la Concentración?

Es la propiedad que consiste en referir cuánta cantidad hay de un componente de la mezcla respecto a la cantidad de ésta o del solvente.

¿Algunas Unidades de Concentración comunes?

- Soluciones Porcentuales (%). La cantidad del componente se expresa en partes de soluto respecto a 100 de la mezcla.
  - % V/V. Partes en volumen en relación 100 partes de volumen de la mezcla.
  - % m/V. Partes de masa respecto volumen
  - % m/m. Partes de masa respecto a masa
- Soluciones en Partes por Millón (ppm). Se indica el número de porciones de soluto respecto a un millón de la solución (ppm = mg/Kg).

Otros unidades de Concentración

- **Soluciones Molares.** Número de moles de soluto respecto a un litro de solución ($M = n/L$).
- **Soluciones Normales.** Número de equivalentes químicos del soluto respecto a un litro de solución ($N = eq/L$).
- **Soluciones Molales.** Número de moles de soluto respecto a un kg de solución ($m = n/kg$)
- **Fracción Molar.** Número de moles de soluto respecto a 100 moles totales de la solución ($X = n/100n$).|

La información nutrimental de un envase de leche menciona que en 250 mL contiene 5.5 g de proteínas. ¿Cuál es la concentración %, tantos por mil y ppm de las proteínas en la leche?

550/250

gramos mL

5.5 g	250 mL
?	100 mL

$$2.2\ \% = 22\ ‰ = 22000\ \text{ppm}$$

$$? = \frac{5.5\ g\ (100\ mL)}{250\ mL} = 2.2\ g\ de\ NaCl$$

M en C Rafael Govea Villaseñor

En la misma cantidad de leche hay 205 mg de Ca. ¿Cuál es la concentración %, tantos por mil y ppm de Ca en la leche?

1000 mg = 1g

205.0 mg/ 1000 = 205.0 = 0.205 g

20.5/250 = 0.082 % = 0.82 ‰ = 820 ppm = 820 000 ppb

gramos	mL
0.205 g	250 mL
?	100 mL

$$? = \frac{0.205\ g\ (100\ mL)}{250\ mL} = 2.2\ g\ de\ NaCl$$

M en C Rafael Govea Villaseñor